



Developing improved paints and varnishes more quickly

Sviluppare pitture e vernici migliori e più velocemente

FRAUNHOFER - Sandra Mehlhase

Developing wall paints and varnishes presents a big challenge for manufacturers. One reason is that samples merely enable them to estimate what the dispersion behavior in the reaction container will be. By teaming up with PDW Analytics GmbH, Fraunhofer researchers are now for the first time able to monitor the production of paints, varnishes and adhesives continuously and in real time – allowing them to design more efficient processes.

Not all wall paints are the same – anyone who has ever tried to paint over a colored wall using cheap white paint can tell you that. While high-quality, expensive paints have excellent coverage, bargain products allow the old, colored coat of paint to shimmer through. Application, drying properties and gloss finish differ enormously. The material properties of wall paint depend to a large extent on the size of the particles it contains – for example filler material, bonding agents, pigments or additives. That is why, when developing new paints, manufacturers want to know precisely what goes on in the reaction containers and how the sizes of the particles change during the process. Normally, manufacturers take a sample of the paint, thin it down and analyze it. This is very time-consuming; not only can the properties of the manufactured wall paint change during this time, but the act of thinning can also affect the sample. For instance, smaller particles may clump together to form larger particles. Consequently, the particle size in the sample will not necessarily be the same as that in the reaction container.

Lo sviluppo di pitture e vernici murali pone una grande sfida ai produttori. Una ragione è che i campioni consentono loro soltanto di stimare quale sarà la risposta al processo di dispersione nel vaso di reazione. Grazie al lavoro congiunto con PDW Analytics GmbH, i ricercatori Fraunhofer sono riusciti finalmente a monitorare la produzione delle pitture, vernici ed adesivi in modalità continua e in tempo reale, così da poter progettare processi sempre più efficaci. Non tutte le pitture murali sono uguali e chiunque abbia tentato di verniciare un muro colorato utilizzando una pittura bianca a buon prezzo lo può certamente dire. Mentre le pitture di alta qualità e dispendiose forniscono una copertura eccellente, i prodotti a buon prezzo sono tali da far riemergere gli strati precedenti di pittura pigmentata.

L'applicazione, le proprietà di essiccazione e la finitura brillante differiscono enormemente. Le proprietà del materiale della pittura murale dipendono in grande misura dalla dimensione delle particelle che essa contiene, ad esempio il riempitivo, gli agenti leganti, i pigmenti o gli additivi. Ecco perché, quando si sviluppano nuove pitture, i produttori vogliono sapere esattamente quali materiali finiscono nel vaso di reazione e in quale misura le dimensioni delle particelle variano durante il processo.

Normalmente i produttori prendono un campione della pittura, la diluiscono e la analizzano, ma tutto questo richiede molto tempo; non solo, le proprietà stesse della pittura murale prodotta cambiano durante questo lasso di tempo, e la diluizione può addirittura produrre dei cambiamenti nel campione. Ad esempio, le particelle più piccole potrebbero

KNOWING WHAT GOES ON IN THE REACTION CONTAINER AT ALL TIMES

In the future this process will be simpler, quicker and more precise: for the first time manufacturers will be able to analyze wall paints, varnishes or even adhesives inline. In other words they will no longer need to take samples, but can analyze their product continuously and in real time directly during the manufacturing process. This is made possible by a new sensor that has been developed by the staff of the Potsdam-based company PDW Analytics GmbH, and integrated by the researchers from the Fraunhofer Institute for Applied Polymer Research IAP into their existing process development system. "This is a globally unique process-analytical detection method that allows key parameters in the manufacture of paints, varnishes and adhesives to be continuously monitored in real time," says Dr. Antje Lieske, head of department at Fraunhofer IAP. "This helps us to get a much better understanding of processes, design them more efficiently and avoid production failures".

aggregarsi per formarne di più grandi. Di conseguenza, la dimensione della particella nel campione non risulta essere necessariamente uguale a quella trovata nel vaso di reazione.

SAPERE COSTANTEMENTE COSA SUCCEDDE NEL VASO DI REAZIONE

Nel futuro questo processo verrà semplificato, sarà più veloce e più preciso: per la prima volta i produttori saranno in grado di analizzare le pitture e le vernici murali se non addirittura gli adesivi. In altri termini, essi non avranno più bisogno di prendere campioni, ma potranno analizzare il loro prodotto costantemente e in tempo reale, direttamente durante il processo produttivo. Ciò è possibile grazie a un nuovo sensore che è stato messo a punto dallo staff della società PDW Analytics GmbH ubicata a Potsdam e integrato dai ricercatori dell'Istituto Fraunhofer per la Ricerca dei polimeri Applicata IAP nei loro processi esistenti di sviluppo. "Si tratta di un metodo unico e globale di rilevazione analitica del processo che permette di monitorare continuamente e in tempo reale i



HARDWARE MEETS EXPERTISE

At the heart of this technology is a sensor based on photon density wave spectroscopy – a process developed by PDW Analytics. This sensor works by radiating laser light into the liquid wall paint via optical fibers. The intensity of the light is modulated up to the gigahertz range. Next, the method analyzes how – depending on the frequency – the light propagates in the liquid. From these data the size of the individual particles is determined. The researchers at the IAP have developed reference systems by using the photon density wave spectroscopy technique to measure various samples with particles of a given size. The IAP researchers use the sensor to reconstruct and analyze production processes for their customers. "We interface this novel sensor with our existing system as well as with our expertise", Lieske explains. For some time now, the scientists have been working with a process development station that, in the case of suspensions with particle sizes of between one micrometer and one millimeter enabled them to determine not only viscosity and heat flow but also the particle sizes. An infrared sensor additionally detected the chemical changes and showed to what extent the chemical reactions have advanced. "With this new sensor, we can now also measure particle size across the entire relevant size range from nanometer to micrometer", Lieske adds. Customers can opt to have their processes analyzed at the IAP, for example in the case of issues a company is unable to resolve itself. Alternatively, because the whole system is transportable, they can use it on site at the company's premises. Typical questions are: Can polymerization time be reduced? How can uncertainties in the process be eliminated and material properties improved – for example, how to ensure that adhesives adhere better or wall paint covers better?

parametri chiave del processo produttivo di pitture, vernici e adesivi", ha affermato Antje Lieske, direttore del dipartimento di IAP Fraunhofer. "Tutto questo permette di comprendere meglio i processi e di svilupparli in modo più efficiente evitando errori nel processo produttivo".

L'HARDWARE INCONTRA L'ESPERIENZA

L'anima di questa tecnologia è un sensore basato sulla spettroscopia dell'onda di densità fotonica, un processo messo a punto da PDW Analytics. Questo sensore agisce mediante la radiazione della luce laser nella pittura murale liquida con le fibre ottiche. L'intensità della luce è modulata fino al range dei gigahertz. Inoltre il metodo analizza come la luce si propaga nel liquido, in base alla frequenza. Da questi dati si determina la dimensione delle singole particelle. I ricercatori di IAP hanno messo a punto sistemi di riferimento grazie alla spettroscopia dell'onda di densità fotonica per misurare i vari campioni con particelle di una dimensione data. I ricercatori IAP utilizzano i sensori per ricostruire e analizzare i processi produttivi per i loro clienti. "Interfacciamo questo nuovo sensore con il sistema esistente e con le nostre conoscenze", ha spiegato Lieske. Da qualche tempo ormai, i ricercatori operano in una struttura per lo sviluppo di processo, che nel caso di sospensioni con granulometrie variabili da un micron a un millimetro, consente loro di determinare non solo la viscosità e il flusso di calore, ma anche la granulometria. Un sensore agli infrarossi ha inoltre rilevato le variazioni chimiche mostrando lo stato di avanzamento delle reazioni chimiche. "Grazie a questo nuovo sensore, siamo ormai in grado di misurare la granulometria per tutto il range di interesse, a partire dal nanometro fino al micrometro", ha aggiunto Lieske. La clientela può optare di far analizzare il processo presso IAP, ad esempio nel caso in cui la società non abbia gli strumenti per risolvere il problema indipendentemente. In alternativa, poiché l'intero sistema è trasportabile, è possibile utilizzarlo

nel luogo di lavoro presso la sede dell'azienda. Le domande frequenti sono: "E' possibile ridurre i tempi di polimerizzazione?" Come risolvere le incertezze nel processo migliorando le proprietà de materiale? o ancora, come garantire che l'adesivo aderisca di più o che la pittura murale abbia un potere coprente superiore?"

